图书情报工作
第 65 卷 第 19 期 2021 年 10 月

突发公共卫生事件下网络谣言传播逆转模型及仿真研究*

■ 王晰巍[1,2,3] 李玥琪[1,2] 邱程程[1,2] 胡欢[4]

[1] 吉林大学管理学院 长春 130022 [2] 吉林大学大数据管理研究中心 长春 130022

[3] 吉林大学网络空间治理研究中心 长春 130022 [4] 江西理工大学经济管理学院 赣州 341000

摘 要：[目的/意义] 突发公共卫生事件期间，网民内生健康信息需求的同时缺乏健康信息的科学知识，为造谣者发布和传播网络谣言提供了机会。无效的科学知识及虚假新闻会对流行病爆发期间的社会稳定产生严重负面影响，扰乱社会秩序。因此构建有效的网络谣言传播－逆转模型以控制网络谣言的传播并降低其负面影响极为重要。[方法/过程] 研究采纳科学知识水平理论与网络谣言辟谣策略，基于 SIR 模型构建 SCNDR 网络谣言逆转系统动力学模型。采纳 Anylogic 软件对提出的 SCNDR 模型进行模拟仿真，并对模型的参数进行敏感性分析，提出了提升网络谣言传播－逆转模型逆转效率的具体策略。[结果/结论] 研究提出的 SCNDR 模型有效模拟了突发公共卫生事件期间网络谣言的传播－逆转过程，影响网络谣言逆转效率的关键因素分别为用户科学知识水平普及率、官方辟谣信息公开时间及轻信节点转化效率。

关键词：网络谣言 突发公共卫生事件 逆转模型 系统仿真

分类号：G206

DOI：10.13266/j.issn.0252－3116.2021.19.001

1 引言

新冠肺炎疫情的爆发对全球公共健康产生重大影响，其被世界卫生组织（World Health Organization，WHO）定义为国际关注的紧急公共卫生事件（Public Health Emergency of International Concern，PHEIC）[1]。随着疫情的蔓延，关于新冠肺炎的不实健康信息在社交媒体上泛滥成灾[2－3]。而媒体的不实报道及网民科学知识水平的不足会加剧公共卫生事件的不确定性及公众不信任性，从而对社会的不稳定性造成损害。如果无法及时对不实健康信息网络谣言进行合理的引导和控制，易引发社会恐慌，不仅会影响社会公共秩序还会破坏危机事件下的社会稳定。如何在突发公共卫生事件中对网络谣言传播进行逆转及有效控制，是面对突发公共卫生事件下网络谣言治理及舆情引导的重要课题。

网络谣言的相关研究一直是学者们关注的重要焦点。国外学者采纳 SIR 模型[4]、SIAR 模型[5]及 SIRaRu[6]模型对网络谣言传播过程进行模拟及优化，对谣言传播过程进行解释，确定谣言传播的关键参数[7－8]以及设计采纳控制策略的网络谣言逆转模型及模拟仿真研究[9－10]。国内学者多基于突发事件背景构建网络谣言传播的超网络模型[11]或分析网络谣言传播组态路径[12]，引入不确定性损失函数和层级注意力机制来解决多任务谣言检测[13]或构建区块链网络谣言甄别模型，实现网络谣言甄别[14]以及基于大数据分析对谣言平息方式进行实证研究[15]。总体来看，国外相关研究关注于网络谣言传播模型优化、网络谣言传播源头节点检测及网络谣言控制策略效果评估，国内研究集中于谣言检测、谣言传播模型构建及平息方式。但目前研究从用户角度出发对网络谣言传播过程影响开展的研究成果较少；在谣言传播过程中引入谣言控制策略，动态进行网络谣言逆转过程分析的研究较少，对谣言逆转前后用户状态对比研究的成果更少。网络谣言逆转的关键是通过否认谣言或删除谣言达到谣言传播过程的重建以及谣言逆转状态的稳定[16]。本文考虑

* 本文系国家社会科学基金重大项目“大数据驱动的社交网络舆情主题图谱构建及调控策略研究”（项目编号：18ZDA310）和吉林大学国家发展与安全（生物安全）专项研究课题“生物安全风险治理的舆论传播体系研究（重点课题）”研究成果之一。

作者简介：王晰巍（ORCID：0000－0002－5850－0126），教授，博士生导师；李玥琪（ORCID：0000－0002－5930－7213），博士研究生，通讯作者，E-mail：yueqili0407@163.com；邱程程（ORCID：0000－0002－0671－0340），硕士研究生；胡欢（ORCID：0000－0003－1285－2713），硕士研究生。

收稿日期：2021－04－12 修回日期：2021－07－07 本文起止页码：4－15 本文责任编辑：杜杏叶

到用户科学知识水平因素对网络谣言传播的影响，构建了网络谣言逆转模型，对谣言传播过程中的传播逆转过程进行全局动态的模拟仿真，在谣言传播的早期实现对谣言的逆转，以降低网络谣言的不利影响。

本研究主要解决以下三个研究问题：①结合科学知识水平理论和传染病 SIR 模型构建网络谣言传播逆转模型；②以新冠肺炎期间"双黄连可预防新冠肺炎"网络谣言为例，确定网络谣言传播逆转模型传播规模及逆转路径；③通过对网络谣言传播逆转模型参数进行敏感性分析，确定提升网络谣言传播逆转模型效率的对策。本文构建的网络谣言传播逆转模型，可对突发公共卫生事件下的网络谣言治理提供一定的参考。

2 文献回顾

2.1 网络谣言及信息模糊

谣言是真实性未经验证的故事或陈述[17]，先于官方公告在网络中出现和传播。在突发公共卫生事件期间，社交媒体网络谣言的传播会对公民情绪及社会稳定构成威胁，是公共卫生领域面临的重大挑战[18]。鉴于突发事件相关信息的不确定性和有限性，突发事件的官方公告发布往往滞后。网络谣言的传播受不确定性的影响，关于网络谣言现有证据的不确定性程度越强，网络谣言传播概率越大[19-20]，造成的事件模糊性和舆论风险越大，造成的社会影响就越大。突发公共卫生事件背景下，信息在社交网络进行传播的过程中，网民的恐惧及突发事件相关信息的不确定性最终会促使健康危机发展成为信息危机[21]。信息的缺乏容易使公众受到网络谣言传播的影响，造成公众科学知识的误导从而引发社会恐慌。通过有效的网络辟谣策略，可以让突发公共卫生事件信息模糊情境转变为信息公开情境，从而安抚网民紧张情绪遏制网络谣言，达到网络空间治理的目的。

2.2 SIR 模型

由于谣言传播与疾病传播的相似性，流行病模型常被用作谣言传播研究的基础，最为著名的是传染病模型（Susceptible Infected Recovered Model，SIR 模型），后续研究的网络谣言模型多采纳 SIR 模型作为基础模型并进行优化[22-23]。在 SIR 模型中，S 代表易感个体，I 代表传染个体，R 代表恢复个体[24]。

基于 SIR 模型的网络谣言传播模型成为谣言传播模拟的研究热点。Z. H. Zanett[25]建立了基于小世界网络的网络谣言传播模型，并提供了网络谣言传播阈值。L. Zhao 等[5]通过加入遗忘机制扩展了经典的 SIR 谣言传播模型，J. Wang 等[6]调查了两种或两种以上谣言同时传播的案件。然而目前的文献中缺少揭穿网络谣言传播机理的分析，以及网络谣言与真相之间相互作用的影响分析。如果缺乏有效的网络谣言揭穿策略，网络谣言的传播将无法达到自我衰落。因此，本文在研究经典 SIR 谣言传播模型的基础上提出网络谣言传播逆转模型，模拟揭穿谣言信息与辟谣信息相互作用的过程，讨论网络谣言传播和逆转过程之间的作用机制并提出有效的谣言逆转策略。

2.3 科学知识水平

网络谣言的传播过程同时受到多种外界因素的影响，网民的科学知识水平即是从网民主观角度影响网络谣言传播的现实因素，用户科学知识水平的高低会直接影响用户感知风险的能力，从而影响用户对网络谣言传播行为的决策[26]。此处，科学知识水平是指网民个体由于自身知识水平及生活环境的不同，在获得不同的知识背景基础上内化个人素养[27]。在谣言传播过程中科学知识水平高的人很少主动传播谣言，相反科学知识水平低的人可能会因为缺乏相关知识而主动接受和传播谣言[28]。甚至在一定程度上，缺乏科学知识是网民传播网络谣言的内在驱动因素[29]。已有学者发现科学知识的宣传及普及可以有效降低网民网络谣言传播概率[30]。因此，在网络谣言传播逆转模型设计中，有必要考虑到网民科学知识水平对网络谣言控制的影响。

根据知识传递的特点，知识传递需要一定的接触时间或"固定时间"[31]。在一个群体中，如果身边有知识的个体很少甚至为零，这样知识会随着时间的推移逐渐被遗忘。同时，存在具有科学知识的节点可能会忘记信息，并在未经知识刺激的时段后返回未知状态[32]。因此，有科学知识的群体和没有科学知识的群体可以相互转化。有科学知识的个体可能由于遗忘而成为没有科学知识的个体，而没有科学知识的个体可以通过学习或训练成为有科学知识的个体[22]。有科学知识的个体会对谣言进行自我判断并决定是否传播它们，所以谣言在有科学知识的个体中间传播的几率较小且速度较慢，没有科学知识的个体容易盲目传播谣言。

2.4 网络谣言辟谣

为了尽快遏制网络谣言的传播并减少网络谣言造成的负面影响，组织机构或个体通常会引用拆穿网络谣言的信息进行反驳[33]。驳斥网络谣言可以推翻虚假信息、揭穿网络谣言，减少个体对网络谣言的信

任[34]。此处,网络辟谣是指通过权威和科学的信息发布,驳斥错误的网络谣言信息,从而与网络空间中传播的网络谣言信息进行对冲,实现拨乱反正。网络辟谣的核心目标是通过发布澄清信息遏制网络谣言的传播,平复公众的非理性情绪,进而维护社会的秩序。

网络谣言辟谣的具体策略也很多,包括嵌入策略、隔离策略、延宕策略、抑制策略、对冲策略和组合策略等。其中以嵌入策略谣言控制效果较好,被学者进行广泛研究。嵌入策略是指发布辟谣信息,通过辟谣信息和谣言信息的竞争作用达到遏制谣言传播过程的效果[35]。关于嵌入策略,有学者基于推理算法评估了虚假信息和反谣言信息在传播过程间的竞争效果[36];同时还有学者对辟谣信息在社交网络上传播的机制进行了研究[37-38]。本研究主要采纳了嵌入策略构建网络谣言传播逆转模型,通过嵌入策略的实施,实现辟谣信息和谣言信息的竞争,促进用户状态发生改变,从而实现网络谣言的逆转过程。

3 基于科学知识水平的网络谣言传播逆转模型

3.1 网络谣言传播逆转模型

参考前序研究对网络谣言传播阶段的划分标准[39],网络谣言在社交媒体中发生后会形成网络谣言传播整体系统,以官方机构发布辟谣信息的时间为界限,发布辟谣信息之前为网络谣言传播过程即信息模糊阶段(阶段 1),发布辟谣信息之后为网络谣言传播逆转过程即信息公开阶段(阶段 2)。第一阶段,在用户科学知识水平的影响下系统中用户存在五种状态,包括易感状态 S(t),即对事件不知情的用户;轻信状态 C(t),即相信网络谣言并传播谣言的用户;中立状态 N(t),即无法确定网络谣言真实性并保持中立态度且可能传播网络谣言的用户;否认状态 D(t),即被网络谣言曝光后否认网络谣言的用户;恢复状态 R(t),即对事件失去兴趣且不再传播舆论的用户。

某一时刻(t_0)后官方机构发布辟谣信息,网络谣言进入第二阶段,系统中出现谣言信息及辟谣信息的竞争扩散现象,系统中全部用户先后接触辟谣信息并进行相应的用户状态的改变。最终轻信节点、中立节点和否认节点分别以不同的转化率转变为谣言终止者 R(t)。基于科学知识水平构建的网络谣言传播逆转模型,即 SCNDR 模型如图 1 所示。网络谣言传播逆转模型中涉及到的相关指标解释见表 1。

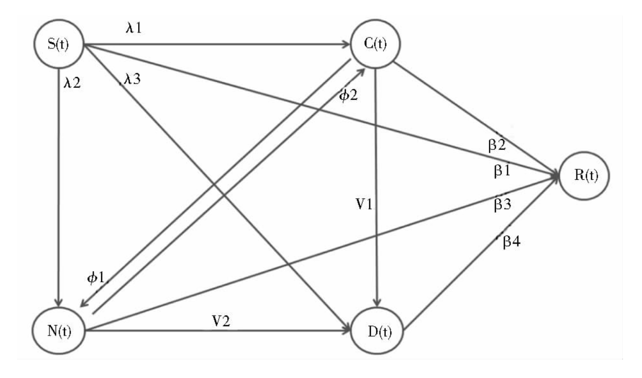


图 1 基于科学知识水平的网络谣言传播逆转 SCNDR 模型

表 1 网络谣言传播逆转 SCNDR 模型相关指标

参数	参数含义	参数	参数含义
t	网络谣言传播过程中某一时刻 t	$\beta 1$	易感者转变为终止者变化率
t_0	网络谣言传播过程中,辟谣信息发布的时刻 t_0	$\beta 2$	轻信者转变为终止者变化率
S(t)	某一时刻 t,网络谣言传播系统中的易感者的人数	$\beta 3$	中立者转变为终止者变化率
N(t)	某一时刻 t,网络谣言传播系统中的中立者的人数	$\beta 4$	否定者转变为终止者变化率
C(t)	某一时刻 t,网络谣言传播系统中的轻信者的人数	$\varphi 1$	轻信者转变为中立者变化率
D(t)	某一时刻 t,网络谣言传播系统中的否认者的人数	$\varphi 2$	中立者转变为轻信者变化率
R(t)	某一时刻 t,网络谣言传播系统中的恢复者的人数	$V1$	轻信者转变为否定者变化率
$\lambda 1$	易感者转变为轻信者变化率	$V2$	中立者转变为否定者变化率
$\lambda 2$	易感者转变为中立者变化率	P	恒定不变的系统总人数
$\lambda 3$	易感者转变为否定者变化率	-	

3.2 网络谣言传播阶段模型

阶段 1:T = 0 时刻,健康信息网络谣言开始传播,社交网络处于信息模糊阶段。

(1)系统中无科学知识的用户接触到网络谣言以 λ1 的变化率转化为轻信用户 C(t);有一定科学知识但无法辨别谣言真假的用户以 λ2 的变化率转变为中立用户 N(t);有科学知识并否认网络谣言的用户以 λ3 转变为否认用户 D(t)。

(2)考虑到在网络谣言在传播过程中，存在部分仅关注网络谣言事件的事态发展，并不参与网络谣言传播的易感用户 S(t)，那么存在一定的易感用户 S(t)直接以 $\beta1$ 的变化率转变为谣言终止者 R(t)。轻信用户 C(t)以 $\beta2$ 的变化率转变为终止者，中立用户 N(t)以 $\beta3$ 的变化率转变为终止者，否认用户 D(t)以 $\beta4$ 转变为谣言终止者。

(3)由于用户的从众心理及科学知识的遗忘性特征[22]，除对网络谣言观点具有充分证据的否认用户除外，中立用户和轻信用户在遇到谣言传播者时可以分别以 $\varphi1$(轻信转变为中立)、$\varphi2$(中立转变为轻信)的变化率进行互相转化。同时，由于缺乏官方信息的公开，否认谣言用户的存在对中立用户及轻信用户的观点不产生影响。

3.3 网络谣言逆转阶段模型

阶段 2：T = t_0 时刻，官方机构进行网络辟谣信息公开，社交网络进入信息公开阶段。

(1)辟谣信息发布之后，官方发布的真相导致否认用户增多，即在信息公开阶段 $\lambda3$ 的转化率将大于信息模糊阶段。当遇到新的否认用户时，轻信网络谣言用户以及中立谣言用户通过与否认网络谣言用户的接触，被劝说后转变为否认网络谣言的用户，变化率分别为 $V1$ 和 $V2$。

(2)部分轻信节点用户 C(t)接触网络辟谣信息，对网络谣言失去兴趣以新的转化率 $\beta2$ 转化为网络谣言终止者 R(t)，即转化率 $\beta2$ 在信息公开阶段大于信息模糊阶段[4]；使谣言止于传播者，遏制网络谣言的传播。中立节点 N(t)遵循相同的原理以新的转化率 $\beta3$ 转变为谣言终止者 R(t)，转化率 $\beta3$ 在信息公开阶段大于信息模糊阶段。

(3)最终，在网络谣言传播逆转模型的动态平衡过程中，轻信节点和中立节点将分别以两种路径转化为网络谣言终止者，整体网络谣言传播逆转过程结束。

3.4 系统动力学微分方程模型

根据网络谣言传播逆转模型规则[40]，t 时刻网络谣言系统中的网民状态包括易感节点 S(t)、中立节点 N(t)、轻信节点 C(t)、否认节点 D(t)、终止节点 R(t)，网民总数由这些类别组成。通过参考现有构建信息传播动力学方程的方法[41-42]，采纳系统动力学的微分方程模型，根据网络谣言传播逆转模型图 1，SC-NDR 模型中各用户状态的变化状态如公式 1-6 所示。

在网络谣言传播系统中，某一时刻 t，系统总人数 P 的组成为系统中易感者、轻信者、否定者及终止者的人数之和，在整体网络谣言传播的过程中保持恒定，某一时刻 t 系统总人数 P 的组成公式如下：

$$P = S(t) + C(t) + N(t) + D(t) + R(t) \qquad \text{公式(1)}$$

某一时刻 t，系统中易感者暴露于网络谣言或辟谣信息环境下，转变其用户状态为轻信者、否认者、中立者或终止者。但仍存在部分易感者不改变其用户状态，某时刻 t 剩余易感者组成的公式如下：

$$\frac{dS(t)}{dt} = -\lambda1\frac{nS(t)C(t)}{P} - \lambda2\frac{nS(t)N(t)}{P} - \lambda3\frac{nS(t)D(t)}{P} - \beta1S(t) \qquad \text{公式(2)}$$

某一时刻 t，系统中由易感者和中立者转变而来的轻信者暴露于网络谣言或辟谣信息环境下，转变其用户状态为中立者、否定者及终止者，某时刻 t 剩余的轻信者组成的公式如下：

$$\frac{dC(t)}{dt} = \lambda1\frac{nS(t)C(t)}{P} - \varphi1\frac{nN(t)C(t)}{P} + \varphi2\frac{nN(t)C(t)}{P} - V1\frac{nC(t)D(t)}{P} - \beta2C(t) \qquad \text{公式(3)}$$

某一时刻 t，系统中由易感者及轻信者转变而来的中立者暴露于网络谣言或辟谣信息环境下，转变其用户状态为轻信者、否定者及终止者，某时刻 t 剩余的中立者组成的公式如下：

$$\frac{dN(t)}{dt} = \lambda2\frac{nS(t)N(t)}{P} + \varphi1\frac{nN(t)C(t)}{P} - \varphi2\frac{nN(t)C(t)}{P} - V2\frac{nN(t)D(t)}{P} - \beta3N(t) \qquad \text{公式(4)}$$

某一时刻 t，系统中由易感者、轻信者、中立者转变而来的否认者暴露于网络谣言或辟谣信息环境下，转变其用户状态为终止者，某时刻 t 剩余的否认者组成的公式如下：

$$\frac{dD(t)}{dt} = \lambda3\frac{nS(t)D(t)}{P} + V1\frac{nC(t)D(t)}{P} + V2\frac{nN(t)D(t)}{P} - \beta4D(t) \qquad \text{公式(5)}$$

某一时刻 t，系统中易感者、中立者、轻信者及否定者均以不同的变化率转变为终止者，某时刻 t 剩余的终止者组成的公式如下：

$$\frac{dR(t)}{dt} = \beta1S(t) + \beta2C(t) + \beta3N(t) + \beta4D(t) \qquad \text{公式(6)}$$

以上 6 个公式即为网络谣言传播逆转模型中 5 类人群的动力学状态表述。

4 仿真分析及数据结果

4.1 网络谣言事件选择

新冠肺炎疫情爆发以来产生大量网络谣言,“双黄连可预防新冠肺炎”是疫情期间具有一定影响力的典型网络典型谣言之一。疫情发生较短时间内,新浪微博平台中与“双黄连可预防新冠肺炎”有关的话题阅读量累计超过 30 亿,讨论量累计超过 100 万,造成大量市民深夜排百米长队进行购买,严重影响了新冠肺炎疫情期间的公共秩序和社会稳定,并引发激烈网络舆论风波,险些构成舆情危机。

同时“双黄连可预防新冠肺炎”是典型的网络谣言传播逆转事件。网络谣言蔓延 8 小时后,官方进行辟谣信息公开,在辟谣信息公布前后形成了明确的信息模糊阶段及信息公开阶段。因此,本文采用“双黄连可预防新冠肺炎”事件对构建的网络谣言传播逆转模型进行仿真拟合,以验证所构建模型的有效性。图 2 为 2020 年 1 月 39 日到 2020 年 2 月 3 日期间“双黄连口服液”及“双黄连”关键词百度搜索指数[43]:

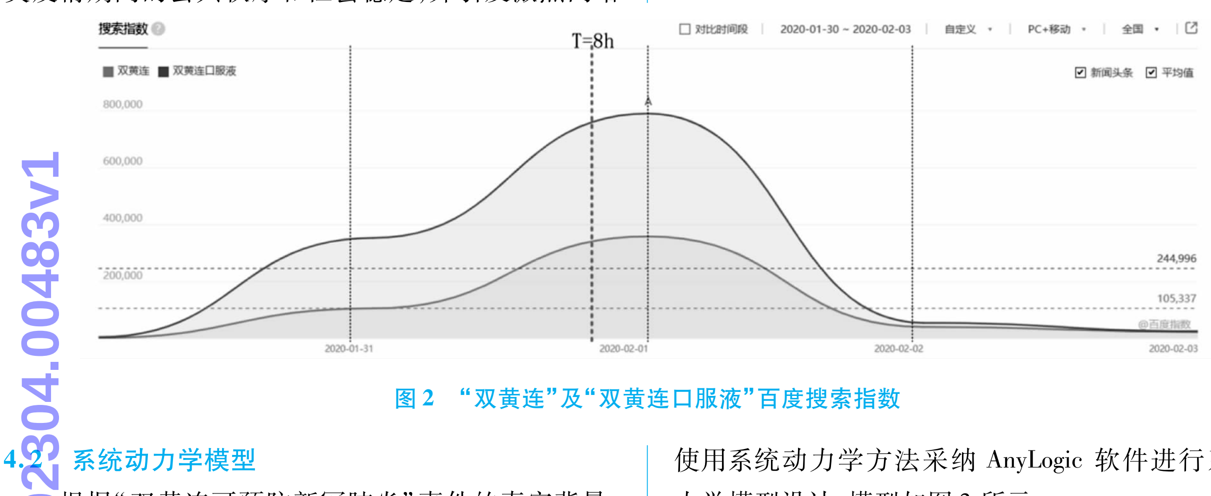


图 2 “双黄连”及“双黄连口服液”百度搜索指数

4.2 系统动力学模型

根据“双黄连可预防新冠肺炎”事件的真实背景,在上述提出的 SCNDR 网络谣言传播逆转模型基础上,使用系统动力学方法采纳 AnyLogic 软件进行系统动力学模型设计,模型如图 3 所示:

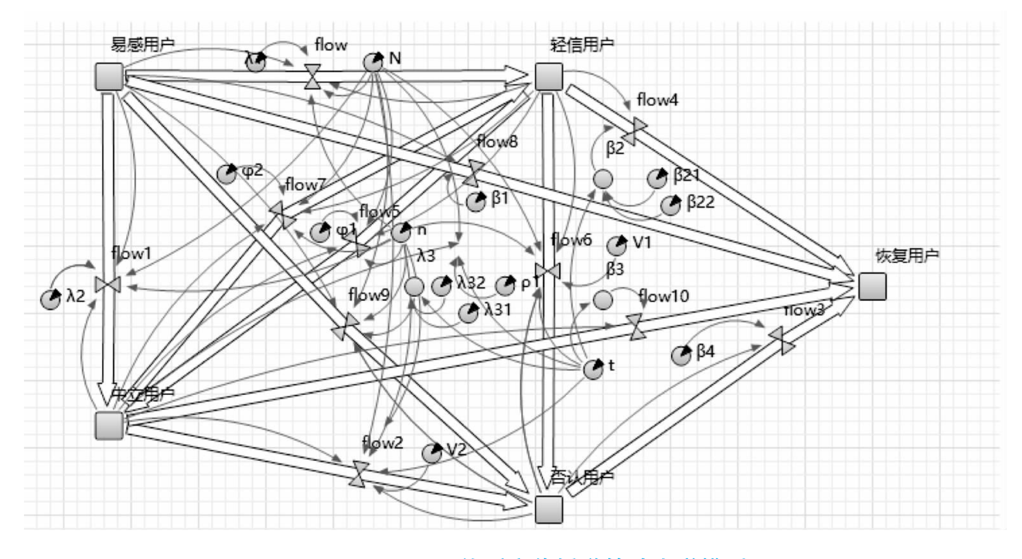


图 3 SCNDR 网络谣言传播逆转动力学模型

图 3 展示了 SCNDR 网络谣言传播逆转模型在网络谣言传播及衰落的过程中易感者、轻信者、中立者、否认者和终止者之间的变化路径及其变化率。随着网络谣言的蔓延及传播,在信息模糊阶段(阶段 1),逆转系统中的易感者分别以不同的转化率转变为轻信者、中立者及否认者。同时,中立者和轻信者分别以不同的概率进行相互转化。进入辟谣信息公开阶段(阶段 2),随着官方辟谣信息的发布轻信者和中立者用户状态发生转变,轻信者和中立者分别以不同的转化率接触辟谣信息,并转变为否认者。轻信者和中立者分别以全新的转化率转变为对网络谣言传播不感兴趣的终止者,在逆转系统中实现网络谣言的遏制。经过系统

中网络辟谣信息和网络谣言信息的相互作用及竞争扩散,最终系统中除终止者外全部节点将以不同的转化率转变为终止节点,达到网络谣言逆转系统的稳定,完成整个网络谣言传播及逆转的全生命周期。

4.3 系统动力学模型仿真结果

根据“双黄连可预防新冠肺炎”的舆情发展态势,“人民日报”官方媒体在谣言发生后8小时进行了辟谣信息公开。因此,SCNDR网络谣言传播逆转模型中辟谣信息的扩散起始时间为 $t_0=8h$。在谣言传播8小时内为信息模糊阶段,8小时后为信息公开阶段。参考以往谣言逆转动力学模型中对模型参数的设置值[44],并结合本次模型应用的科学知识水平理论及辟谣策略的相关假设,本次网络谣言逆转动力学模型参数值设置如表2-4所示。采纳系统动力学软件在构建系统动力学模型后,输入设置的参数值进行模型模拟,得到的SCNDR网络谣言传播-逆转模型用户节点随时间演化的变化如图4、图5所示。

图4中,SCNDR网络谣言传播逆转模型用户流量图显示出,在信息模糊阶段,当系统中初始谣言传播用户数为100人,易感者以不同的变化率迅速转变为轻信用户、中立用户及否认用户。图5展示了谣言传播过程中不同用户节点数量的演变曲线。截止到辟谣信息公开时间 $t=8h$,轻信用户在系统中用户比例达50%,否认用户在系统中比例达5%。8小时后系统进入信息公开阶段,轻信用户的变化响应最快,以逐渐降低的变化率达到峰值后迅速转变为否认用户,最后衰落为0。信息公开阶段,系统中存在辟谣信息及谣言信息,二者经过相互作用后达到动态平衡,轻信用户节点由于网络谣言传播的时滞性展现出先升高后下降的态势,最终不同用户节点因为对网络谣言内容的不关注转变为终止节点,至此系统中用户节点数量趋于平稳。

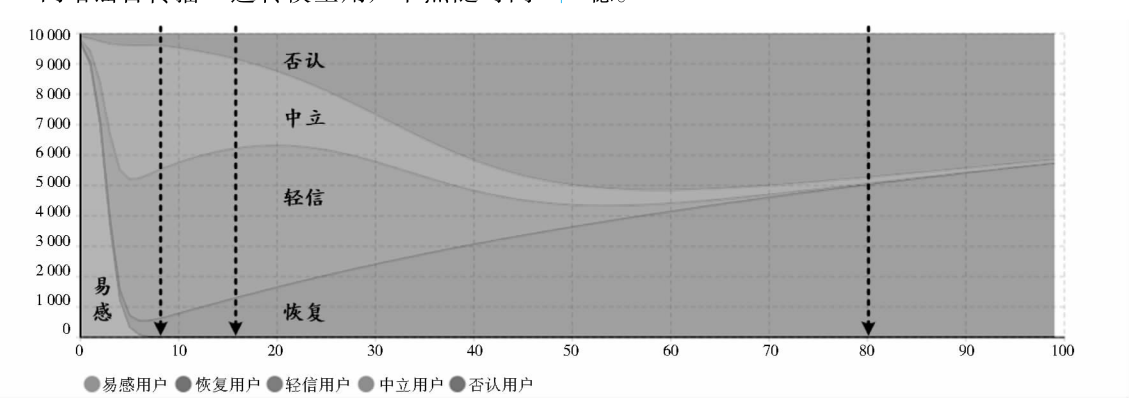


图4 SCNDR网络谣言传播逆转模型用户流量

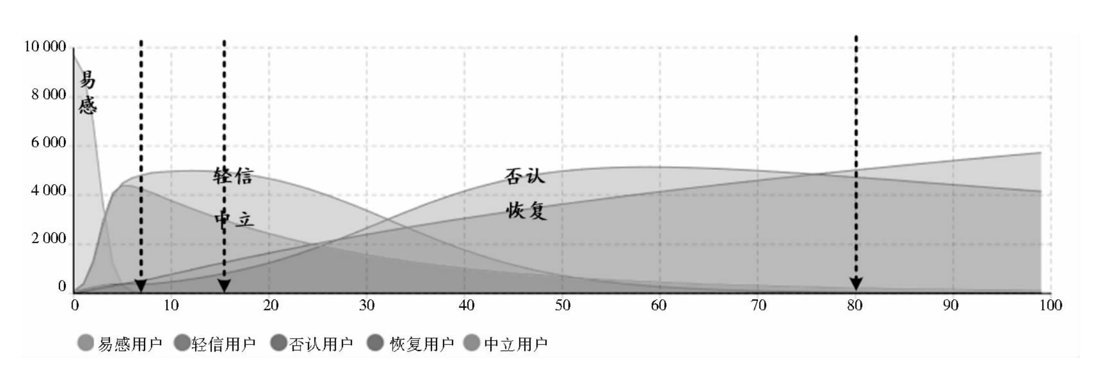


图5 SCNDR网络谣言传播逆转模型用户流量演变曲线

$t=8$ 小时开始,轻信用户数量依然上涨,但增长率变缓;于 $t=16$ 小时达到峰值。随后轻信用户的数量开始下降,且增长率逐渐变大,于 $t=80$ 小时归为0,系统中仅剩否认节点及恢复节点,系统达到平衡。同时在此过程中轻信者和中立者均以不同的速率转变为终止节点,在 $t=80$ 小时达到饱和。在系统平衡阶段,系统中仍保留一定数量的恢复节点及否定节点,其数量的转变取决于用户对于网络谣言事件的关注度。无意传播舆论的旁观者节点最终转变为终止节点,而仍然关注事件发展态势的节点转变为否认节点。

根据百度指数数据,2020年1月31日晚10点人民日报官方微博发布信息“双黄连可抑制新型冠状”

迅速引发舆论关注,搜索指数上涨。同时,官方发布的信息经大众媒体多方传播后被篡改为“双黄连可预防新冠肺炎”等谣言贴文,迅速蔓延并被迅速大量转发。次日 7 点,人民日报再次发布辟谣信息“抑制并不等于预防和治疗”,随后 2 小时内百度搜索指数达峰值并开始下降,网民舆论逐渐消失。本文构建的 SCNDR 模型与“双黄连可预防新冠肺炎”事件的演变过程完全吻合,在辟谣信息公开前,轻信者数量逐渐上涨,辟谣信息公开后,以逐渐降低的速率继续上涨至峰值后逐渐下降,随后网民对事件失去兴趣。因此,本文构建的模型能够有效模拟辟谣信息发布后的真实情况,适用于不同情况下采纳辟谣策略进行网络谣言控制的事件。其分析结果能代表网络谣言及辟谣信息的竞争扩散情况,同时针对模拟提出的具体策略可以在现实情境中进行使用。但同时网络谣言的逆转过程中存在大量影响因素如用户科学知识水平、官方信息发布时间和轻信节点转化速率等,限制了网络谣言的逆转及控制速率。需要对网络谣言传播逆转模型的参数进行灵敏度分析,以得到提升网络谣言传播逆转模型效率的对策。

表 2 SCNDR 网络谣言传播-逆转模型动力学参数设置(系统初始值)

参数	参数值设置取值意义	参数值
$P(0)$	网络谣言传播系统内,初始传播谣言的用户数量	100
P	网络谣言传播系统中的用户总数,在网络谣言传播及逆转的全过程保持恒定	10 000
n	用户平均谣言传播能力即单位用户传播人数	6
t	辟谣信息公开的时间(单位:小时)	8

表 3 SCNDR 网络谣言传播-逆转模型动力学参数(信息模糊阶段,阶段 1)

参数	参数值设置取值意义	参数值
$\lambda 1$	固定取值,仅受系统中用户的科学知识水平决定	0.25
$\lambda 2$	固定取值,仅受系统中用户的科学知识水平决定	0.25
$\lambda 3$	辟谣信息公开前的取值,根据理论假设认定系统中具有科学知识的用户为少数	0.09
$\varphi 1$	固定取值,仅受用户遗忘特征调节	0.03
$\varphi 2$	固定取值,仅受用户遗忘特征调节	0.04
$\beta 1$	辟谣信息公开前的取值	0.008
$\beta 2$	固定取值,仅受用户的兴趣调节	0.008

4.4 模型参数灵敏度分析

通过对 SCNDR 网络谣言传播逆转模型参数进行灵敏度分析,以期提升网络谣言传播逆转模型效率[45]。模型参数的灵敏度分析包括对科学知识水平转化率、官方信息公开时间及轻信节点转化效率三个参数的分析。在控制其他参数不变的基础上,改变某一个参数后可对网络谣言传播逆转模型的变化进行对比分析[42]。

表 4 SCNDR 网络谣言传播-逆转模型动力学参数(信息公开阶段,阶段 2)

参数	参数值设置取值意义	参数值
$\beta 1$	固定取值,仅受用户的兴趣调节	0.008
$\beta 2$	辟谣信息公开后取值,公开后用户对谣言失去兴趣的概率变大	0.01
$\lambda 3$	辟谣信息公开后取值,公开后系统中具有科学知识的用户数量将大于信息公开前	0.12
$\beta 4$	固定取值,仅受用户的兴趣调节	0.008
$V1$	固定取值,辟谣信息公开后存在,公开前为 0	0.03
$V2$	固定取值,辟谣信息公开后存在,公开前为 0	0.009

4.4.1 科学知识水平参数灵敏度分析

图 6(a)和(b)分别是在不同科学知识水平转换率下轻信者及否认者随时间演化的趋势图。用户流量变化速率和用户流量系统规模均受到科学知识水平参数的调节。在 λ3 = 0.01 的情况下,轻信者在 20h 左右达到系统峰值,在 100h 左右系统趋于稳态。在系统峰值时间下,系统最大轻信数量占系统用户总量的 55%。否认者在 70h 时达到峰值,占比 45%。λ3 每增大 0.08,系统达峰值时间平均缩短 3h,轻信者峰值量平均减少 8.7%,否认者峰值量平均增加 6.25%。

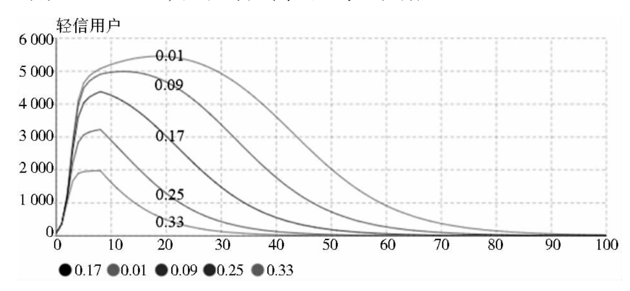


图 6(a) 轻信者数量随 λ3 变化趋势

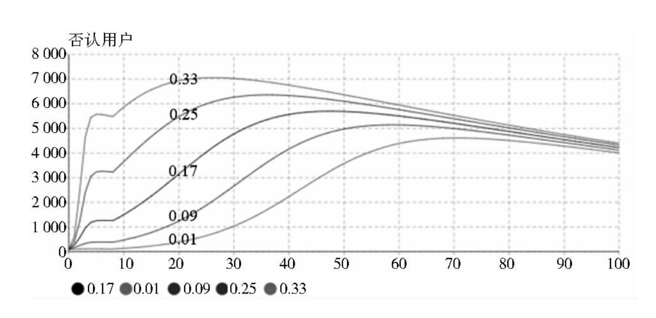


图 6(b) 否认者数量随 λ3 变化趋势

系统中轻信用户在辟谣信息公开一段时间内达到系统峰值随后逐渐降低,并且随着 λ3 的增加,轻信者达峰值的速率逐渐减小,系统峰值逐渐减小。否认者数量在辟谣信息公开后一段时间滞后于轻信者达到系统峰值,随后缓慢下降并转变为终止者。随着 λ3 的增

加,否认者转变速率增大,峰值流量变大,达峰值周期变小。说明在科学知识水平用户增多的情况下,网络谣言的传播速度越慢,网络谣言传播用时越少,网络谣言的最终传播规模越小。

4.4.2 官方公开时间参数灵敏度分析

图7(a)和(b)是改变官方公开时间参数后,网络谣言传播逆转模型中否认者及轻信者节点随时间演化的趋势图。否认者峰值规模及达到峰值周期均受官方公开时间参数的调节。辟谣信息公开时间为8h情况下,否认者数量在60h左右达到峰值,峰值流量占系统用户总量的51%;轻信者峰值规模随官方辟谣时间的延长而增大,且达平衡时谣言的逆转时间也随之延长;辟谣信息公开时间每提前10h,否认者数量峰值减小约达3.75%,达峰值的时间周期平均缩短10h;轻信者逆转周期平均缩短4h。

随着辟谣信息公开时间的提前,轻信者达峰值周期及逆转周期均缩短,峰值规模变小。否认者滞后于轻信者达到系统峰值,随后缓慢下降为终止者,即谣言传播的速度及流量在信息公开前不变,信息公开后达到系统峰值,此时逆转速率变大,谣言系统更早进入平衡状态,且网络谣言传播范围越小。

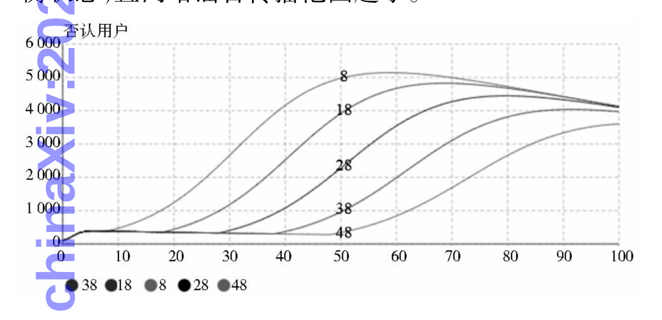


图7(a) 否认者节点随官方信息公开时间变化趋势图

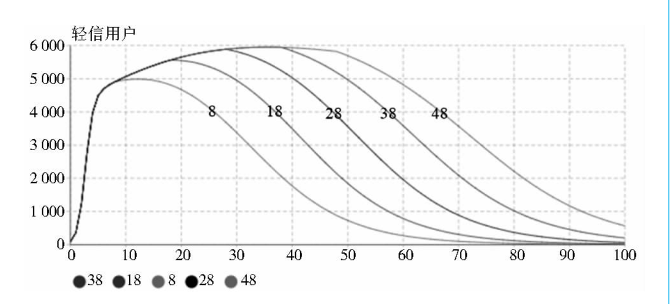


图7(b) 轻信者数量随官方信息公开时间变化趋势图

4.4.3 轻信节点转化效率灵敏度分析

图8(a)和(b)为改变轻信节点转化效率参数情况下,轻信者和否认者节点随时间演化趋势图。可以发现谣言逆转过程中否认者节点的峰值规模、达到峰值的周期、轻信者逆转速率及逆转周期均受轻信节点转化效率参数的调节β2=0.09的情况下,否认者达峰值的时间周期为40h,峰值规模流量为系统的11%左右。轻信者峰值规模为系统用户流量的48%,逆转周期为52h左右。轻信者转化效率每提升0.02,否认者峰值规模平均减少10%,否认者达峰值周期平均缩短约5h。

轻信节点数量随轻信节点转化效率参数的增加有明显变化。在辟谣信息公开前变化率不变,辟谣信息公开后随着转化率参数的增加轻信者数量减少,逐渐增长达到峰值后便迅速下降达到系统平衡。否认者节点整体呈增长态势,在信息公开前流量增长变化率较小,随着信息公开否认者流量增长变化率增大,且随着轻信节点转化效率参数的变大网络谣言的逆转周期将缩短,并加快轻信节点转化为否认节点的速度,网络谣言传播的整体规模逐渐越小。

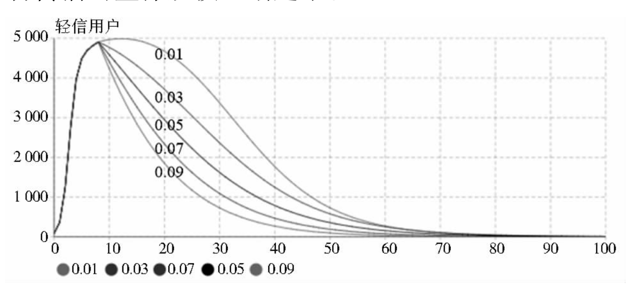


图8(a) 轻信者节点随其转化效率参数变化趋势

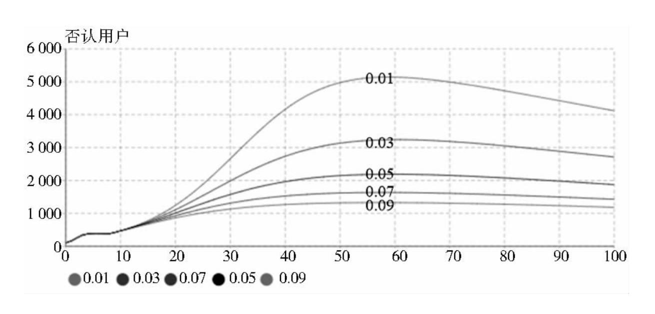


图8(b) 否认者节点随其转化效率参数变化趋势

5 讨论分析

5.1 科学知识水平参数对网络谣言逆转的影响

在网络谣言传播的过程中,谣言传播情况往往受到用户科学知识水平的影响。科学知识水平会影响用户感知风险效能,从而影响用户对于网络谣言传播的行为决策。已有多种模型考虑到用户科学知识水平对用户分享网络谣言意愿及能力的影响[47-48],并有学者讨论缺乏科学知识水平是用户传播网络谣言的内在驱动之一[22]。提升网民的科学知识水平可以使网民具有更高的信息检索准确率[49],以促进用户获得正确的

健康信息[50-51]，并杜绝传播网络谣言。具有科学知识的网民越多谣言传播抑制性则越强，网络谣言的蔓延范围则越小，网络谣言逆转的全生命周期越短。同时，科学知识在网络谣言传播中的渗透强度会影响网络谣言传播阈值，渗透强度的增加会阻断谣言的传播路径，并削弱网络谣言在信息扩散系统中的竞争力[28]。

因此，网络谣言的逆转过程不仅要重视用户本身科学知识水平素养的提升，更要在谣言传播过程中实时进行谣言信息的科学知识普及行动，以对网络谣言传播逆转模型进行刺激，加速不同用户状态的流动转化，尽早达到谣言逆转模型的稳定。同时当谣言传播系统中用户联系越少时，要通过增强科学知识的渗透强度弥补科学知识传播的竞争效率[28]。科学知识的普及降低了谣言传播的概率，同时也增强了网民对于突发公共卫生事件期间健康信息的判别，更好的抑制了网络谣言的传播，促进了突发公共卫生事件下公众的认知和社会稳定。

5.2 官方辟谣信息公开时间对网络谣言逆转的影响

由于需要充足的证据去支撑及调查，网络辟谣信息的传播，成本高于网络谣言，且网络辟谣信息发布时间滞后于网络谣言，滞后时间是影响辟谣信息及网络谣言动态转换效率的关键因素。官方辟谣信息公开前，否认者受科学知识水平参数调节，具有科学知识水平的用户接触谣言节点转变为否认者。官方信息公开后，轻信者及中立者各自通过 2 种路径分别转化为否认者和终止者，否认者及终止者数量均以不同的速率增加。因此官方信息公开时间越早，逆转周期中立者及轻信者转化速率越快，网络谣言传播逆转模型达到平衡的时间周期越短，整体的谣言传播规模越小[52]。

网络谣言的控制及网络逆转需要考虑多种因素，辟谣信息的发布时间节点至关重要[53]。当局能否有效调查事件并尽快发布真相，直接关系到网络谣言传播的规模[54]。目前，对于网络谣言传播过程中采纳辟谣信息公开进行逆转谣言的研究较多，集中在揭穿谣言策略的有效性分析，以及在揭穿策略的具体环节采纳何种用户节点可以增强揭穿谣言的影响力等[55]。为加强网络谣言的逆转效应，官方机构应尽早进入网络谣言传播系统，及时发布网络辟谣信息，并进行信息公开以缩小谣言传播范围，将谣言传播遏制在萌芽时期。在此基础上，相关组织需要建立谣言监测和预警机制。一旦谣言短时间内在社交网络中快速传播，需立刻实施一定的屏蔽策略来减少网民对谣言的接触。

5.3 轻信节点转化效率对网络谣言逆转的影响

在网络谣言传播逆转模型中，辟谣信息公开是决定谣言逆转趋势的转折点，但谣言逆转效率取决于网络辟谣信息公开的范围及数量[56]。在不加外界因素调节作用下官方进行信息公开，网民接触辟谣信息后自发转变为否认节点或者终止节点。官方机构更加关注于网络谣言事件消散的整体周期，轻信节点的转化效率增大可以带动其他用户节点与辟谣信息的接触率，从而增大辟谣信息公开的范围，增强网络谣言逆转的效果，缩短网络谣言事件的全生命周期[57]。

官方机构应该在网络辟谣信息公开的基础上，采取提升轻信节点转化率的具体策略。可以通过强制方式将网络谣言节点转化为否认节点，以网络谣言节点来发布网络辟谣信息来增强网民对于辟谣信息的认同感。其次，网络辟谣媒体的权威性和可信度是影响网民谣言转发行为的关键因素[58]，可以选取影响力及权威度较高的媒体类型进行信息公开，以提升辟谣媒体单个节点信息传播效率[59]。同时，网络辟谣媒体公布的辟谣信息媒体框架也是影响网民采纳辟谣信息的因素之一，可以采纳积极情感的辟谣信息框架类型增强网民的共情进而使网民自发成为辟谣信息的代言人[36]。考虑到在线社交网络的结构稀疏性，官方机构无法接触全部的网络谣言传播节点，可以引入分散性网络辟谣信息节点来进行辟谣信息发散模型设计，实现辟谣信息的众包式分享与传播，从而达到有效辟谣目的[60]。

6 研究结论

本文结合科学知识水平理论及网络谣言辟谣策略，基于传统流行病 SIR 模型构建了网络谣言传播逆转 SCNDR 模型，对其进行了系统动力学仿真，从仿真模拟的角度对模型的演变趋势进行预测。并结合疫情期间典型谣言“双黄连可预防新冠肺炎”事件的真实数据进行对比，证实了构建的 SCNDR 模型与真实事件的吻合性、模型的普适性及外部推广性。基于对模型参数的灵敏性分析，发现用户科学知识水平普及率、辟谣信息公开时间及轻信用户的转化率是影响网络谣言传播逆转模型逆转效率的关键因素，并针对性的提出提升网络谣言传播逆转效率的对策。

本文在理论贡献方面，在经典 SIR 模型基础上考虑到用户科学知识水平因素构建了 SCNDR 模型，将网络谣言传播的焦点由网络谣言的蔓延转变为研究辟谣信息和网络谣言之间的信息对抗。通过系统动力学仿

真的方法对提出的网络谣言逆转模型进行了模型预测,结合实证分析确定了模型的普适性及可推广性,补充了网络谣言传播模型中对于网络谣言逆转过程的方法研究。在实践贡献环节,针对公共卫生事件下网民健康信息知识水平的缺失,提出加强对网民科学知识的普及。同时,提出政府可以利用本文构建的模型进行有效的谣言传播监控以降低谣言负面影响。

本研究存在一定的局限性。本文对构建的网络谣言传播逆转模型的模拟仅考虑社交媒体平台微博,平台选择较为单一。在未来的研究中,将构建多种平台上传播的网络谣言传播逆转模型,从而为网络谣言多平台联合遏制及逆转提供可供采纳的参考。

参考文献:

[1] 世界卫生组织(WHO). 关于2019新型冠状病毒疫情的《国际卫生条例(2005)》突发事件委员会第二次会议的声明[EB/OL]. [2020－02－25]. https://www.who.int/zh/news/item/30-01-2020-statement-on-the-second-meeting-of-the-international-health-regulations-(2005)-emergency-committee-regarding-the-outbreak-of-novel-coronavirus-(2019-ncov).

[2] LIU P L, HUANG L V. Digital disinformation about covid-19 and the third-person effect: examining the channel differences and negative emotional outcomes[J]. Cyberpsychology, behavior, and social networking, 2020,23(11):789－793.

[3] ISLAM A, LAATO S, TALUKDER S, et al. Misinformation sharing and social media fatigue during covid-19: an affordance and cognitive load perspective[J]. Technological forecasting and social change, 2020, 159:120201.

[4] ZHAO L, CUI H, QIU X, et al. SIR rumor spreading model in the new media age[J]. Physica A: statistical mechanics and its applications, 2013, 392(4):995－1003.

[5] ZHAO L, WANG J, CHEN Y, et al. SIHR rumor spreading model in social networks[J]. Physica A: statistical mechanics & its applications, 2012, 391(7):2444－2453.

[6] WANG J, ZHAO L, HUANG R. SIRaRu rumor spreading model in complex networks[J]. Physica A: statistical mechanics and its applications, 2014, 398(15):43－55.

[7] JIANG G, LI S, LI M. Dynamic rumor spreading of public opinion reversal on weibo based on a two-stage SPNR model[J]. Physica A: statistical mechanics and its applications, 2020, 558[2021－07－01]. https://doi.org/10.1016/j.physa.2020.125005.

[8] KERMACK W O, MCKENDRICK A G. A contribution to the mathematical theory of epidemics[J]. Bulletin of mathematical biology, 1991, 53(1/2):57－87.

[9] CHENG Y, HUO L, ZHAO L. Dynamical behaviors and control measures of rumor-spreading model in consideration of the infected media and time delay[J]. Information sciences, 2021, 564(3):237－253.

[10] HUO L, CHEN S, ZHAO L. Dynamic analysis of the rumor propagation model with consideration of the wise man and social reinforcement[J]. Physica A: statistical mechanics and its applications, 2021.571[2021－07－01]. https://doi.org/10.1016/j.physa.2021.125828

[11] 杨湘浩,阚顺玉,叶旭,等. 基于超网络的突发事件网络谣言传播模型研究[J/OL]. 情报理论与实践:1－12[2021－07－01]. http://kns.cnki.net/kcms/detail/11.1762.G3.20210518.1855.006.html.

[12] 吴大伟,胡小飞,艾文华. 突发公共卫生事件高低热度谣言传播组态路径研究——基于模糊集定性比较分析[J/OL]. 情报科学:1－8[2021－07－01]. http://kns.cnki.net/kcms/detail/22.1264.g2.20200911.1533.028.html.

[13] 杨晗迅,周德群,马静,等. 基于不确定性损失函数和任务层级注意力机制的多任务谣言检测研究[J/OL]. 数据分析与知识发现:1－14[2021－07－01]. http://kns.cnki.net/kcms/detail/10.1478.G2.20210409.1230.002.html.

[14] 王晰巍,张柳,黄博,等. 基于区块链的网络谣言甄别模型及仿真研究[J]. 情报学报,2021,40(2):194－203.

[15] 崔金栋,陈思远,李晨雨. 基于大数据的多类型网络谣言类型平息方式实证研究——以“新冠肺炎疫情期间谣言”为例[J]. 情报理论与实践,2021,44(4):67－73.

[16] GIORNO, VIRGINIA, SPINA, et al. Rumor spreading models with random denials[J]. Physica A: Statistical mechanics and its applications, 2016, 461:569－576.

[17] ALKHODAIR S A, DING S, FUNG B. Detecting breaking news rumors of emerging topics in social media[J]. Information processing & management, 2019.57(2)[2021－07－01]. https://doi.org/10.1016/j.ipm.2019.02.016.

[18] MARTIN M K, VAN S, DAVID S. The second information revolution: digitalization brings opportunities and concerns for public health[J]. The European journal of public health, 2019(Supplement_3):3－6.

[19] KATZ E, SHIBUTANI T. Improvised news: a sociological study of rumor [J]. American sociological review, 1969, 34(5):781.

[20] DUNN H B, ALLEN C A. Rumors, urban legends and internet hoaxes[C]//Proceedings of the annual meeting of the Association of Collegiate Marketing Educators. 2005: 85－91.

[21] MANSELL R, LIVINGSTONE S, BECKETT. Tackling the information crisis: a policy framework for media system resilience[J]. London: London School of Economics and Political Science, 2018.

[22] RADCLIFFE R. The mathematical theory of infectious diseases and its applications [J]. Applied statistics, 1977, 26(1):85.

[23] COHEN J E. Infectious diseases of humans: dynamics and control [J]. Jama the journal of the American Medical Association, 1992, 268(23):3381.

[24] PASTOR-SATORRAS R, VESPIGNANI A. Epidemic spreading in scale-free networks[J]. Physical review letters, 2000, 86(14):3200－3203.

[25] ZANETT H D. Dynamics of rumor propagation on small-world networks[J]. Physical review E, 2002, 65(4):041908.
[26] HUO L,CHEN S. Rumor propagation model with consideration of scientific knowledge level and social reinforcement in heterogeneous network - ScienceDirect[J]. Physica A: statistical mechanics and its applications, 2020, 559[2021-07-01]. https://doi.org/10.1016/j.physa.2020.125063.
[27] AFASSINOU, KOMI. Analysis of the impact of education rate on the rumor spreading mechanism[J]. Physica A: statistical mechanics & its applications, 2014, 414:43-52.
[28] HUO L A, HUANG P Q. Study of the impact of science popularization and media coverage on the transmission of unconfirmed information[J]. Systems engineering-theory & practice, 2014, 34(2): 365-375.
[29] HU Y, PAN Q, HOU W, et al. Rumor spreading model considering the proportion of wisemen in the crowd[J]. Physica A: statistical mechanics and its applications, 2018, 505: 1084-1094.
[30] PROC NATL ACAD SCI USA. Assessment of individual radionuclide distributions from the Fukushima nuclear accident covering central-east Japan[J]. Radiation exposure effects on humans food chain environment, 2011, 108(49): 19526-19529.
[31] CAO B,HAN S H,ZHEN J. Modeling of knowledge transmission by considering the level of forgetfulness in complex networks[J]. Physica A: statistical mechanics and its applications, 2016, 451: 277-287.
[32] HE H, YC C, YM D. Modeling the competitive diffusions of rumor and knowledge and the impacts on epidemic spreading[J]. Applied mathematics and computation, 2021, 388: 125536.
[33] PAL A, CHUA A, GOH H L. How do users respond to online rumor rebuttals? [J]. Computers in human behavior, 2019, 106: 106243.
[34] WEEKS B E, KELLY G R. Electoral consequences of political rumors: motivated reasoning, candidate rumors, and vote choice during the 2008 U. S. presidential election[J]. International journal of public opinion research, 2014(4):401-422.
[35] Y LIAN, Y LIU, DONG X. Strategies for controlling false online information during natural disasters: the case of typhoon mangkhut in China[J/OL]. Technology in society,2020, 62, 101265[2021-07-01]. https://doi.org/10.1016/j.techsoc.2020.101265.
[36] JIE W, WANG W, WANG C. How the anti-rumor kills the rumor: Conflicting information propagation in networks[C]//2016 IEEE international conference on communications. IEEE, 2016: 1-6.
[37] TRIPATHY R M, BAGCHI A, MEHTA S. A study of rumor control strategies on social networks[C]//Proceedings of the 19th ACM international conference on information and knowledge management. New York:ACM, 2010: 1817-1820.
[38] JI K, LIU J, XIANG G. Anti-rumor dynamics and emergence of the timing threshold on complex network[J]. Physica A: statistical mechanics & its applications, 2014, 411: 87-94.
[39] YANG J, LEE S. Framing the MERS information crisis: An analysis on online news media's rumour coverage[J]. Journal of contingencies and crisis management, 2020(4): 386-398.
[40] ZHAO Z J, LIU Y M, WANG K X. An analysis of rumor propagation based on propagation force[J]. Physica A: statistical mechanics & its applications, 2016, 443:263-271.
[41] XIA, LING-LING, SONG, et al. Rumor spreading model considering hesitating mechanism in complex social networks[J]. Physica A: statistical mechanics & its applications, 2015,437: 295-303.
[42] NEKOVEE M, MORENO Y, BIANCONI G, et al. Theory of rumour spreading in complex social networks[J]. Physica A: statistical mechanics & its applications, 2008, 374(1):457-470.
[43] 百度指数. “双黄连口服液”百度搜索指数[EB/OL].[2021-03-30]. http://index.baidu.com/v2/index.html#/.
[44] JIANG M, GAO Q, ZHUANG J. Reciprocal spreading and debunking processes of online misinformation: a new rumor spreading-debunking model with a case study[J]. Physica A: statistical mechanics and its applications, 2021, 565:125572.
[45] HUNT K, WANG B, ZHUANG J. Misinformation debunking and cross-platform information sharing through Twitter during Hurricanes Harvey and Irma: a case study on shelters and ID checks [J]. Natural hazards, 2020(3): 861-883.
[46] VOSOUGHI S, ROY D, ARAL S. The spread of true and false news online[J]. Science, 2018, 359(6380):1146-1151.
[47] APUKE O D, OMAR B. User motivation in fake news sharing during the COVID-19 pandemic: an application of the uses and gratification theory[J]. Online information review, 2020.45(1): 220-239[2021-07-01]. https://doi.org/10.1108/OIR-03-2020-0116.
[48] SURI V R, MAJID S, CHANG Y K, et al. Assessing the influence of health literacy on health information behaviors: a multi-domain skills-based approach[J]. Patient education & counseling, 2016, 99(6):1038-1045.
[49] FU H, D DONG, D FENG, et al. To share or not to share: a cross-sectional study on health information sharing and its determinants among chinese rural chronic patients[J]. Journal of health communication, 2017, 22(10), 800-807.
[50] DON N. Health literacy as a public health goal: a challenge for contemporary health education and communication strategies into the 21st century[J]. Health promotion international, 2000(3): 259-267.
[51] LEDFORD C, CAFFERTY L A, RUSSELL T C. The influence of health literacy and patient activation on patient information seeking and sharing[J]. Journal of health communication, 2015, 20(S2):77-82.
[52] PAL A, CHUA A, GOH H L. Debunking rumors on social media: the use of denials[J]. Computers in human behavior, 2019, 96(7):110-122.
[53] TIAN Y, DING X. Rumor spreading model with considering de-

bunking behavior in emergencies[J]. Applied mathematics and computation, 2019, 363[2021-07-01]. https://doi.org/10.1016/j.amc.2019.124599.

[54] PAL A, CHUA A, GOH H L, et al. Does KFC sell rat? Analysis of tweets in the wake of a rumor outbreak[J]. Aslib journal of information management, 2017, 69(6): 660-673.

[55] LZ A, FAN Y A, GUI G B, et al. Modeling the dynamics of rumor diffusion over complex networks[J]. Informationsciences, 2021, 562, 240-258.

[56] WANG B, ZHUANG J. Rumor response, debunking response, and decision makings of misinformed Twitter users during disasters[J]. Natural hazards, 2018, 93(3): 1145-1162.

[57] CHEN S, JIANG H, LI L, et al. Dynamical behaviors and optimal control of rumor propagation model with saturation incidence on heterogeneous networks[J]. Chaos solitons & fractals, 2020, 140: 110206.

[58] ZENG J, CHAN C, FU K. How social media construct "truth" around crisis events: weibo's rumor management strategies after the 2015 tianjin blasts[J]. Policy & Internet, 2017, 9(3): 297-320.

[59] WOOD M J. Propagating and debunking conspiracy theories on twitter during the 2015-2016 zika virus outbreak[J]. Cyberpsychology behavior & social networking, 2018, 21(8):485-490.

[60] PAL A, CHUA A, GOH H L. Debunking rumors on social media: the use of denials[J]. Computers in human behavior, 2019, 96(7):110-122.

作者贡献说明：

王晰巍：提出研究命题、研究思路及论文修订；

李玥琪：负责论文撰写、修改及数据采集；

邱程程：负责英文文献收集及摘要翻译；

胡欢：负责数据分析及数据处理。

Reversal Model and Simulation of Online Rumor Propagation During Public Health Emergencies

Wang Xiwei[1,2,3]　Li Yueqi[1,2]　Qiu Chengcheng[1,2]　Hu Huan[4]

[1] School of Management, Jilin University, Changchun 130022

[2] Research Center for Big Data Management, Jilin University, Changchun 130022

[3] Research Center of Cyberspace Governance, Jilin University, Changchun 130022

[4] School of Economics and Management, Jiangxi University of Science and Technology, Ganzhou 341000

Abstract: [**Purpose/significance**] During public health emergencies, due to folks' endogenous demand for health information and lack of scientific knowledge of health information, it stimulates the mass media to spread health information, and also provides opportunities for rumors to publish and spread online rumors. Ineffective scientific knowledge and false news will have a serious negative impact on social stability and disrupt social order during the outbreak of epidemics. Therefore, it is very important to build an effective reversal model of online rumor propagation to control the spread of online rumors and reduce its negative impact. [**Method/process**] The research adopted the theory of scientific knowledge level and the strategy of online rumors reputation, and constructed the SCNDR online rumor reversal model based on SIR model. The Anylogic software was adopted to simulate the SCNDR model, and the sensitivity analysis of the parameters of the model was carried out. [**Result/conclusion**] The SCNDR model proposed in this study effectively simulates the reversal process of online rumors during public health emergencies. The key factors affecting the reversal efficiency of online rumors are the penetration rate of users' scientific knowledge level, the public time of official information and the conversion efficiency of credulous users.

Keywords: online rumor　public health emergency　reversal model　system simulation